

# *Republic of Ecuador*

## 👉 EDICT OF GOVERNMENT 👈

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0872 (2011) (Spanish): Áridos para hormigón. Requisitos

BLANK PAGE



Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 5 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

CDU 691.322		INEN		CO 02.03-401	
Norma Ecuatoriana		ARIDOS PARA HORMIGON REQUISITOS		INEN 872 1982-12	
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los áridos para ser utilizados en la preparación de hormigones.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma comprende a los áridos naturales y a los obtenidos por trituración de la grava o piedras naturales.</p> <p>3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 Las definiciones de los términos que se emplean en esta norma se indican en la Norma INEN 694.</p> <p>4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Los requisitos especificados en esta norma cumplen con las necesidades normales de la mayoría de trabajos realizados con hormigón; sin embargo, pueden haber casos especiales en los cuales sean necesarios requisitos adicionales a los especificados por esta norma; en tales circunstancias, dichos requisitos, así como los ensayos requeridos y sus límites, deben ser especificados por la persona que solicita el material.</p> <p>4.2 En el caso de mezclas de áridos fino y grueso, el árido debe separarse primeramente en dos fracciones, utilizando el tamiz INEN 4,75 mm, y los ensayos requeridos para determinar el cumplimiento con los requisitos especificados por esta norma, realizarse sobre muestras obtenidas de cada fracción, como árido fino y árido grueso, respectivamente.</p> <p>5. REQUISITOS PARA EL ÁRIDO FINO</p> <p>5.1 Características generales</p> <p>5.1.1 El árido fino puede consistir en arena natural, arena de trituración, o una mezcla de ambas.</p> <p>5.2 Gradación</p> <p>5.2.1 <i>Análisis granulométrico.</i> La granulometría del árido fino determinada según la Norma INEN 696, con excepción de lo dispuesto en 5.2.2, debe estar comprendida dentro de los límites que se especifican en la Tabla 1.</p>					
<p>(Continúa)</p> <p>- 1 -</p> <p>1982-044</p>					

TABLA 1. Requisitos de gradación del árido fino.

TAMIZ INEN	PORCENTAJE QUE PASA
9,5 mm	100
4,75 mm	95 a 100
2,36 mm	80 a 100
1,18 mm	50 a 85
600 µm	25 a 60
300 µm	10 a 30
150 µm	2 a 10

5.2.2 El porcentaje mínimo indicado en la Tabla 1 para el material que pasa por los tamices INEN 300 µm e INEN 150 µm, puede reducirse a 5 y 0, respectivamente, si el árido se lo va a utilizar en la elaboración de hormigón con incorporador de aire que contenga más de 250 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, o en hormigón sin incorporados de aire que contenga más de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, o si se utiliza un aditivo mineral aprobado, a fin de suplir la deficiencia en porcentaje que atraviesa estos tamices. Se considera aquí que hormigón con incorporador de aire es aquel que contiene cemento incorporador de aire o un agente incorporador, con un contenido de aire de más del 3<sup>o</sup>o.

5.2.3 Entre dos tamices cualquiera consecutivos de aquellos que se indican en la Tabla 1 no debe quedar retenido más del 45% del árido fino, y su módulo de finura no debe ser menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

5.2.4 El árido fino que no cumpla con los requisitos granulométrico y de módulo de finura de 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3 puede ser utilizado, siempre que mezclas de prueba preparadas con este árido fino, cumplan con los requisitos de las especificaciones particulares de la obra.

5.2.5 Si el módulo de finura varía en más de 0,20 del valor supuesto al seleccionar las proporciones para el hormigón, el árido fino debe ser rechazado, a menos que se hagan ajustes adecuados en las proporciones del hormigón para compensar la diferencia de gradación.

5.3 Sustancias perjudiciales

5.3.1 La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la Tabla 2.

TABLA 2. Límites para las sustancias perjudiciales en el árido fino para hormigón.

SUSTANCIA PERJUDICIAL	PORCENTAJE MAXIMO EN MASA	METODO DE ENSAYO
Material más fino que el tamiz INEN 75 $\mu m$ (ver nota 1):		
a) Para hormigón sometido a abrasión	3	INEN 697
b) Para cualquier otro hormigón	5	
Terrones de arcilla y partículas desmenuzables	3	INEN 698
Partículas livianas (carbón y lignito)		
a) Cuando la apariencia superficial del hormigón es de importancia	0,5	INEN 699
b) Para cualquier otro hormigón	1,0	
Cloruros como Cl		
a) Para hormigón simple	1	INEN 865
b) Para hormigón armado	0,4	
c) Para hormigón preesforzado	0,1	
Sulfatos, como SO <sub>4</sub>	0,6	INEN 865
Partículas en suspensión después de 1 h de sedimentación	3	INEN 864

5.3.2 Impurezas orgánicas

5.3.2.1 El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas de impurezas orgánicas. Excepto lo que se indica a continuación, los áridos sometidos al ensayo para estimar las impurezas orgánicas según la Norma INEN 855 y que produzcan un color más oscuro que el color patrón, deben ser rechazados.

5.3.2.2 Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede utilizarse, siempre que la decoloración se deba principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito, o partículas discretas similares.

NOTA 1. En el caso de arena de trituración, si el material más fino que el tamiz INEN 75  $\mu m$  consiste en polvo resultante de la trituración, esencialmente libre de esquisto o arcilla, los límites pueden aumentarse a 5 y 7%, respectivamente.

(Continúa)

**5.3.2.3** Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede utilizarse, siempre que al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días de acuerdo con la Norma INEN 866, no sea menor del 95%

**5.3.3** El árido fino a utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometido a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0,6% de álcalis calculados como óxido de sodio, o con la adición de un material que haya demostrado previene la expansión perjudicial debida a la reacción árido-álcalis (ver el Apéndice X).

#### **5.4 Resistencia a la disgregación.**

**5.4.1** Excepto lo indicado en 5.4.2, el árido fino sometido a cinco ciclos de inmersión y secado según la Norma INEN 863, debe presentar una pérdida de masa, resultante de la suma de las pérdidas parciales de acuerdo con la gradación de una muestra que cumpla con las limitaciones establecidas en la sección 5.2, no mayor del 10% si se utiliza sulfato de sodio o 15% si se utiliza sulfato de magnesio.

**5.4.2** El árido fino que no cumple con los requisitos de 5.4.1, puede aceptarse, siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va a estar sometido el hormigón a elaborarse con dicho árido.

### **6. REQUISITOS PARA EL ÁRIDO GRUESO**

#### **6.1 Características generales**

**6.1.1** El árido grueso puede consistir en grava, grava triturada, piedra triturada o una mezcla de éstas, que cumplan con los requisitos de esta norma.

#### **6.2 Gradación**

**6.2.1** La granulometría del árido grueso, determinada según la Norma INEN 696, para ser considerado como árido grueso de un cierto grado (el cual está definido por los dos límites extremos que se indican en la Tabla 3, en mm), debe estar comprendida dentro de los límites que para dicho grado se especifican en la Tabla 3.

*(Continúa)*

TABLA 3. Requisitos de gradación del árido grueso

(1) TAMIZ INEN (aberturas cuadradas) (mm)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES INEN INDICADOS EN LA COLUMNA (1) PARA SER CONSIDERADO COMO ARIDO GRUESO DE GRADO:									
	90 - 37,5 mm	63 - 37,5 mm	53 - 4,75 mm	37,5 -4,75 mm	26,5 -4,75 mm	19 - 4,75 mm	13,2 -4,75 mn	9,5 -2,36 mm	53 - 26,5 mm	37,5 -19 mm
106	100									
90	90 - 100									
75		100								
63	25 - 60	90 - 100	100						100	
53		35 - 70	95 - 100	100					90 - 100	100
37,5	0-15	0-15		95 - 100	100				35 - 70	90 - 100
26,5			35 - 70		95 - 100	100			0-15	20 - 55
19	0-5	0-5		35-70		90-100	100			0-15
13,2			10 - 30		25 - 60		90 - 100	100	0-5	
9,5				10 - 30		20 - 55	40 - 70	85 - 100		0-5
4,75			0-5	0-5	0-10	0-10	0-15	10-30		
2,36					0-5	0-5	0-5	0-10		
1,18								0-5		

6.3 . Sustancias perjudiciales

6.3.1 Excepto lo que se indica en 6.3.3 y para el caso especial de gravas que consisten predominantemente en horsteno, la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se especifican en la Tabla 4.

TABLA 4. Límites para las sustancias perjudiciales en el árido grueso para el hormigón.

SUSTANCIA PERJUDICIAL	PORCENTAJE MA- XIMO EN MASA	METODO DE ENSAYO
Terrones de arcilla y partículas desmenuzables. a)Para hormigón sometido a abrasión b) Para cualquier otro hormigón	5 10	INEN 698
Material más fino que el tamiz INEN 75 µm: (ver nota 2) a)Para hormigón sometido a abrasión b) Para cualquier otro hormigón	1 1	INEN 697
Partículas livianas (carbón y lignito) a)Para hormigón sometido a abrasión b) Para cualquier otro hormigón	0,5 1	INEN 699
Resistencia a la abrasión: a)Para hormigón sometido a abrasión b) Para cualquier otro hormigón	50 50	INEN 860 INEN 861
Resistencia a la disgregación (Pérdida de masa después de 5 ciclos de inmersión y secado) a)Sise utiliza sulfato de magnesio b) Si se utiliza sulfato de sodio	18 12	INEN 863

NOTA 2. En el caso de áridos gruesos triturados, si el material más fino que el tamiz INEN 75 µm consiste en polvo resultante de la trituración, esencialmente libre de arcilla o esquisto, el porcentaje se puede aumentar a 1,5. Puede permitirse una mayor cantidad de polvo de trituración que pasee] tamiz INEN 75 µm, siempre que la cantidad que pasa dicho tamiz en el árido fino sea menor que el valor máximo especificado en la Tabla 2. En tal caso, la suma de las cantidades del material más fino que el tamiz INEN 75 µm que se obtenga por separado en el árido fino y en el árido grueso, no debe exceder de la suma de las cantidades máximas permitidas para los mismos, según las Tablas 2 y 4.

(Continúa)



**6.3.2** El árido grueso a utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometido a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido grueso puede utilizarse siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0,6 % de álcalis, calculados como óxido de sodio, o con la adición de un material que haya demostrado previene la expansión perjudicial debida a la reacción árido-álcalis (ver el Apéndice X).

**6.3.3** Los áridos gruesos que presenten resultados de ensayos que excedan los límites que se especifican en la Tabla 4, pueden aceptarse, siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una condición similar a la cual va a estar sometido el hormigón a elaborarse con dicho árido grueso, o, en la ausencia de un registro de servicio, siempre que, mezclas de prueba, preparadas con dicho árido grueso, presenten características satisfactorias al ser ensayadas en el laboratorio.

## **7. REQUISITOS DE MUESTREO**

**7.1** La frecuencia de muestreo y los procedimientos de extracción y preparación de muestras de los áridos para hormigón, se debe efectuar de acuerdo con la Norma INEN 695.

## **8. REQUISITOS DE ENSAYOS**

**8.1** Todos los ensayos deben realizarse conforme a las respectivas Normas INEN sobre métodos de ensayo de áridos para hormigón. A menos que se especifique lo contrario, los ensayos deben realizarse en todos los casos por duplicado y los resultados de 1 os dos ensayos registrarse por separado.

**8.2** Los ensayos requeridos deben realizarse sobre muestras de ensayo que cumplan con los requisitos de los respectivos métodos de ensayo y que sean representativas de la gradación que será utilizada en la elaboración del hormigón.

**8.3** La misma muestra de ensayo puede utilizarse para realizar el análisis granulométrico y para la determinación del material más fino que el tamiz INEN 75  $\mu\text{m}$ . Para los ensayos de determinación de las resistencias a la disgregación y abrasión pueden utilizarse las porciones separadas por el análisis granulométrico en la preparación de las muestras de ensayo. Para la realización de otros ensayos, y para la evaluación de la reactividad potencial alcalina, deben utilizarse muestras de ensayo independientes.

**8.4** Los ensayos se clasifican en:

**8.4.1** Ensayos preliminares Son los destinados a determinar la aptitud de un árido para el uso en la elaboración de hormigones. Se aplican fundamentalmente a la exploración de yacimientos y, en general, deben cubrir todos los requisitos de las secciones 5 y 6.

*(Continúa)*

**8.4.2 Ensayos obligatorios:****a) Destinados a control de recepción:**

- granulometría
- material más fino que el tamiz INEN 75  $\mu\text{m}$
- impurezas orgánicas
- otros que se indiquen expresamente en las especificaciones particulares de la obra, o que ordene el profesional responsable de la dosificación, a fin de controlar: 1) propiedades críticas de un árido determinadas por factores locales (sales solubles, reactividad potencial, etc.), y 2) propiedades requeridas para obtener hormigones de características especiales (por ejemplo: resistencia al desgaste o abrasión, para hormigones de pavimentos).

**b) Destinados a control para el uso (diseño de dosificación):**

- granulometría
- masa unitaria
- densidad
- absorción de agua
- porcentaje de huecos
- humedad superficial
- 

**8.4.3 Ensayos optativos.** Son aquellos ensayos no incluidos en el grupo de ensayos obligatorios, y que se efectúan eventual y esporádicamente con el fin de obtener mayor información sobre un árido.

**8.5 Frecuencia de ensayos.** Debe coincidir fundamentalmente con la frecuencia de muestreo establecida en la Norma INEN 695 y debe ser determinada por el representante técnico del propietario y/o contratista.

**9. REQUISITOS PARA ACEPTACION Y RECHAZO**

**9.1** El representante técnico del propietario debe tener las atribuciones para la aceptación y rechazo de los áridos. Sin embargo, esto no releva al proveedor de su responsabilidad de justificar que el material cumple con los requisitos especificados por esta norma.

**9.2** Si el comprador solicita la realización de ensayos independientes, las muestras para tales ensayos, de acuerdo a la decisión del comprador, deben tomarse antes o inmediatamente después de la entrega del material, y los ensayos realizarse conforme a las disposiciones de esta norma y a las instrucciones prescritas por el comprador.

**9.3** El proveedor debe suministrar, sin costo alguno, el material requerido para los ensayos.

**9.4** El costo de los ensayos solicitados en 9.2 debe ser abonado por:

- a) *El proveedor*, si los resultados de los ensayos indican que el material no cumple con los requisitos dados por esta norma.
- b) *El comprador*, si los resultados de los ensayos indican que el material cumple con los requisitos dados por esta norma.

**9.5** Cuando el comprador lo solicite, el proveedor debe suministrar la siguiente información:

- a) localización precisa de la fuente donde se obtiene el material,
- b) nombre comercial del tipo de roca principal presente (véase el Apéndice Y),
- c) características físicas (véase el Apéndice Y),
- d) presencia de minerales reactivos; y,
- e) información adicional sobre la utilización del material y resultados obtenidos.

## APENDICE X

### METODOS PARA EVALUAR LA REACTIVIDAD POTENCIAL DE UN ARIDO

**X.1** Se han propuesto varios métodos para detectar la reactividad potencial de un árido. Sin embargo, no proporcionan información cuantitativa del grado de reactividad a esperarse o tolerarse una vez puestos en servicio. Por consiguiente, la evaluación de la reactividad potencial de un árido debe basarse en el criterio y en la interpretación de resultados de ensayos y en el examen de estructuras de hormigón que contengan la combinación de áridos fino y grueso y cementos a utilizarse en una nueva obra. Los resultados de los siguientes métodos de ensayo ayudan a la realización de la evaluación:

**X.1.1 INEN 870.** Áridos para hormigón. Examen petrográfico. Se conoce que ciertos materiales reaccionan con los álcalis del cemento. Dentro de éstos, se incluyen los siguientes compuestos de sílice (dióxido de silicio): ópalo, calcedonia, tridimita y cristobalita; vidrio volcánico (rico en sílice) medio a ácido, tal como es probable se encuentre en la riolita, andesita, o la dacita; ciertas zeolitas como la heulandita; y ciertos componentes de algunas filitas. La determinación de la presencia y de las cantidades de estos materiales mediante el examen petrográfico es útil para evaluar la reactividad potencial alcalina. Algunos de estos materiales le hacen al árido perjudicialmente reactivo cuando están presentes en cantidades tan pequeñas como del 1<sup>0</sup>%, y aun menos.

**X.1.2 INEN 868.** Áridos para hormigón. Determinación de la reactividad potencial de áridos. Método químico. En este método, los áridos representados por puntos que se ubican a la derecha de la línea gruesa de la figura 2 de la Norma INEN 868, deben usualmente considerarse como potencialmente reactivos.

**X.1.2.1** Si el valor de  $R_c$  excede de 70, el árido se considera potencialmente reactivo si el valor de  $S_c$  es mayor que el valor de  $R_c$ .

**X.1.2.2** Si el valor de  $R_c$  es menor de 70, el árido se considera potencialmente reactivo si el valor de  $S_c$  es mayor que el valor calcular  $\{35 + \frac{R_c}{2}\}$ .

**X.1.2.3** Este criterio cumple con la línea curva gruesa que se da en la figura 2 de la Norma INEN 868. El ensayo puede hacerse rápidamente, y aun cuando no es completamente confiable en todos los casos, proporciona información útil, especialmente en aquellos casos en los cuales no están disponibles los resultados de ensayo que demandan mayor tiempo.

**X.1.3 INEN 867.** Áridos para hormigón. Determinación de la reactividad potencial alcalina de combinaciones árido-cemento. Método de la barra de mortero. Los resultados de este ensayo cuando se lo realiza con un cemento de alto contenido de álcalis, proporcionan información sobre la probabilidad de que ocurran reacciones perjudiciales. El contenido de álcalis debería ser sustancialmente mayor de 0,6%, y de preferencia mayor de 0,8% , expresado como óxido de sodio. Las combinaciones de árido y cemento que han producido una expansión excesiva en este método de ensayo, deben considerarse como potencialmente reactivas. Como la línea de demarcación entre las combinaciones reactivas y no reactivas no está claramente definida, generalmente se considera que hay una expansión excesiva si es

(Continúa)

que ella excede de 0,05<sup>0</sup>/o a los 3 meses o de 0,10<sup>0</sup>/o a los 6 meses. Las expansiones que sean mayores de 0,05% o a los 3 meses, no deben considerarse como excesivas cuando la expansión a los 6 meses permanece menor que 0,10%. La información que se obtenga de los ensayos a los 3 meses debe considerarse como la determinante, solamente cuando los resultados del ensayo a los 6 meses no sean disponibles.

**X.1.4 INEN 869.** Áridos para hormigón. Determinación del cambio volumétrico potencial de combinaciones árido-cemento. Las combinaciones árido-cemento ensayadas por este método, que presentan una expansión igual o mayor que 0,200<sup>0</sup>/o a la edad de 1 año, pueden considerarse inadecuadas para ser utilizadas en hormigón expuesto a amplias variaciones de temperatura y grado de saturación con agua.

**X.1.5 INEN 871.** *Áridos para hormigón.* Determinación de la reactividad potencial alcalina de rocas carbonatadas. Se ha encontrado que la reacción de la dolomita de ciertas rocas carbonatadas con los álcalis en la pasta de cemento Portland está asociada con expansiones perjudiciales del hormigón que contiene a tales rocas como árido grueso. Las rocas carbonatadas capaces de tal reacción poseen una textura y composición características. La textura característica consiste en que cristales de dolomita relativamente grandes están esparcidos en una matriz granular más fina de calcita y arcilla. La composición característica es aquella en la cual la parte carbonosa consiste de cantidades sustanciales tanto de dolomita como de calcita, y el residuo ácido insoluble contiene una cantidad significativa de arcilla. Este tipo de rocas son de ocurrencia relativamente no frecuente y, rara vez, constituyen una proporción significativa del material presente en un yacimiento de roca que está siendo considerado para utilizarse en la elaboración de áridos para hormigón. Este método de ensayo se utiliza exitosamente en: (1) investigación y (2) en la investigación preliminar de fuentes de áridos para indicar la presencia de material con un potencial para producir expansiones perjudiciales al ser utilizado en la elaboración de hormigón.

APENDICE Y

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS ÁRIDOS PARA HORMIGON

Y.1 Aspectos generales

Y.1.1 Para permitir informes detallados sobre áridos, elaborados con respecto a una base comparable, se sugieren los siguientes aspectos generales bajo los cuales puede darse la información apropiada:

- a) *Nombres comerciales.* Por ejemplo: granito, caliza y arenisca.
- b) *Descripción y nombre petrológico.* Debe utilizarse el nombre petrológico correcto y acompañarse una breve descripción de propiedades como dureza, color, textura, imperfecciones, etc.
- c) *Descripción de la masa.* El grado de limpieza, esto es, si contiene o no polvo. Debe hacerse mención de la presencia de partículas no representativas de la masa, tales como partículas desmenuzables y partículas alargadas.
- d) *Descripción de la forma de las partículas y de la textura superficial* (véase Y.3).

Y.2 Nomenclatura de las rocas

Y.2.1 La nomenclatura técnica de las rocas es extensa. Para propósitos prácticos es suficiente agrupar las rocas que tienen ciertas características petrográficas comunes y de acuerdo a esto adopta la lista de nombres comerciales que se dan en Y.2.2.

Y.2.2 Grupos comerciales de rocas utilizadas como áridos para hormigón. Nombres de los grupos comerciales: granito, gabro, aplita, dolerita, riolita, basalto, arenisca, caliza, granulita, neis, esquisto y mármol.

Y.2.2.1 Lista de rocas clasificadas según los nombres de los grupos comerciales (ver nota 1).

1. ROCAS IGNEAS

1.1 Grupo granítico

granito  
granófiro  
granodiorita  
diorita  
sienita

1.2 Grupo de gabros

gabro  
norita

NOTA 1. La correcta identificación de una roca y su ubicación en el grupo comercial respectivo debe hacerlo un geólogo competente.

(Continúa)

anortosita  
peridotita  
piroxenita  
epidiorita

1.3 Grupo de aplitas

aprita  
pórfido  
cuarzo de filón

1.4 Grupo, de doleritas

dolerita  
lamprófiro

1.5 Grupo de riolitas

riolita  
traeuita  
felsita  
piedra pómez

1.6 Grupo basáltico

andesita  
basalto

2. ROCAS SEDIMENTARIAS

2.1 Grupo de areniscas

arenisca  
cuarcita  
arcosa  
grauvaca  
arenilla

2.2 Grupo de calizas

caliza  
dolomita

(Continúa)

### **3. ROCAS METAMORFICAS**

#### **3.1 Grupo de granulitas y gneis**

gneis granítico  
gneis compuesto  
anfibolita  
granulita

#### **3.2 Grupo de esquistos**

pizarra  
filita  
esquisto

#### **3.3 Grupo de mármoles**

mármol  
caliza cristalina

#### **Y.3 Forma de las partículas y textura superficial**

**Y.3.1** Las características externas de cualesquier mezcla de árido mineral incluye una amplia variedad de tamaños físicos, color y condiciones superficiales. Con el objeto de evitar descripciones largas, es te aplicar a los grupos de tipos de áridos distintivos, algunos términos generales que pueden ser adoptados.

**Y.3.2** El sistema simple indicado en las Tablas 6 y 7 ha sido ideado, por esta razón, y se presenta con la esperanza de que facilitará la definición de los rasgos esenciales tanto de la forma de las partículas como de las características superficiales.

**Y.3.3** Las características superficiales han sido clasificadas en cinco grupos. La agrupación es extensa; no pretende ser una clasificación petrográfica precisa, pero se basa sobre un examen visual de las muestras a mano. Sin embargo, con algunos materiales puede ser necesario utilizar una descripción combinada con más de un número de grupo, para una adecuada descripción de la textura superficial, por ejemplo: grava triturada 1 y 2; oolitas 3 y 5.

*(Continúa)*



TABLA 6. Forma de las partículas.

CLASIFICACION	DESCRIPCION	EJEMPLO
Redondeada	Formadas completamente por desgaste	Gravas de río, mar, desierto, arenas de mar o transportadas por el viento
Irregular o parcialmente redondeada	Formadas parcialmente por desgaste, tienen algunos bordes redondeados. Irregulares por naturaleza.	Grava y arenas de canteras tierra y pedernal de pozos excavados.
Angular	Poseen bordes bien definidos, formados en la intersección de caras planas ásperas	Rocas trituradas de todos los tipos, pedregullo.
Laminar	Partículas en las cuales el espesor es relativamente pequeño comparado con el ancho y/o longitud.	Rocas laminadas.
Alargada	Partículas usualmente angulares en las cuales la longitud es considerablemente mayor que las otras dos dimensiones.	
Laminar y alargada	Partículas que tiene la longitud considerablemente mayor que el ancho, y éste considerablemente mayor que el espesor.	

(Continúa)

TABLA 7. Características superficiales.

GRUPO	TEXTURA SUPERFICIAL	CARACTERISTICAS	EJEMPLO
1	Vítrea	Fractura concoidea	Pedernal negro
2	Suave	Lisura, debida a la fractura de rocas laminares o de grano fino.	Horsteno, pizarra, mármol, alguna riolita.
3	Granular	Fractura que presenta granos redondeados más o menos uniformes.	Arenisca, oolitas
4	Cristalina	Contiene constituyentes cristalinos fácilmente visibles.	Fina: basalto, traquita, queratófiro. Media: dolerita, granofiro, granulita, microgranito, algunas calizas, muchas dolomitas. Gruesa: gabro,gneis, granito, granodiorita, sienita.
5	Panaloide y porosa	Con poros y cavidades visibles.	Escoria, piedra p6 mes, trass.

(Continúa)

## APENDICE Z

### Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 154 *Tamices de ensayo. Dimensiones nominales de las aberturas.*
- INEN 694 *Áridos para hormigón. Terminología.*
- INEN 695 *Áridos para hormigón. Muestreo.*
- INEN 696 *Áridos para hormigón. Determinación de la granulometría.*
- INEN 697 *Áridos para hormigón. Determinación de los materiales más finos que 75  $\mu$ m.*
- INEN 698 *Áridos para hormigón. Determinación del contenido de terrones de arcilla.*
- INEN 699 *Áridos para hormigón. Determinación de las partículas livianas.*
- INEN 855 *Árido fino para hormigón. Determinación de impurezas orgánicas en las arenas.*
- INEN 856 *Árido fino para hormigón. Determinación de la densidad y absorción de agua.*
- INEN 857 *Árido grueso para hormigón. Determinación de la densidad y absorción de agua.*
- INEN 858 *Áridos para hormigón. Determinación de la masa unitaria y del porcentaje de huecos.*
- INEN 859 *Árido fino para hormigón. Determinación de la humedad superficial.*
- INEN 860 *Árido grueso para hormigón. Determinación del valor de abrasión del árido grueso de partículas menores a 37,5 mm mediante el uso de la máquina de Los Ángeles.*
- INEN 861 *Árido grueso para hormigón. Determinación del valor de abrasión del árido grueso de partículas mayores a 19 mm mediante el uso de la máquina de Los Ángeles.*
- INEN 862 *Áridos para hormigón. Determinación del contenido total de humedad.*
- INEN 863 *Áridos para hormigón. Determinación de la resistencia a la disgregación.*
- INEN 864 *Áridos fino para hormigón. Determinación del porcentaje de partículas en suspensión después de una hora de sedimentación.*
- INEN 865 *Árido fino para hormigón. Determinación de cloruros y sulfatos solubles en las arenas.*
- INEN 866 *Árido fino para hormigón. Determinación del efecto de impurezas orgánicas en la resistencia de morteros.*
- INEN 867 *Áridos para hormigón. Determinación de la reactividad potencial alcalina de combinaciones árido-cemento. Método de la barra de mortero.*
- INEN 868 *Áridos para hormigón. Determinación de la reactividad potencial de áridos. Método químico. .*
- INEN 869 *Áridos para hormigón. Determinación del cambio volumétrico potencial de combinaciones árido - cemento.*
- INEN 870 *Áridos para hormigón. Examen petrográfico.*
- INEN 871 *Áridos para hormigón. Determinación de la reactividad potencial alcalina de rocas carbonatadas.*

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Americana ANSI/ASTM C 33. *Standard Specifications for concrete aggregates.* American Society for Testing and Materials. Filadelfia, 1978.
- Norma India IS: 383. *Specification for coarse and fine aggregates from natural sources for concrete.* Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1970.
- Norma Argentina IRAM 1512. *Árido fino natural para hormigón de cemento Portland.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1968.
- Norma Argentina IRAM 1531. *Áridos gruesos para hormigones de cemento Portland.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1968.
- Norma Colombiana ICONTEC 174. *Especificaciones de los agregados para concreto.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1967.
- Norma Venezolana NORVEN 277. *Especificaciones para la aceptación o rechazo de agregados para conocer concreto.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 872	<b>TITULO: ARIDOS PARA HORMIGON. REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> CO 02.03-401
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de  por Acuerdo No.                      de  publicado en el Registro Oficial No.                      de  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de 1976-04-01 a 1976-07-02 La Norma INEN 872 fue sometida a Consulta Pública de 1976-04-01 a 1976-07-02 y se tomaron en cuenta las observaciones recibidas.		

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

**NOMBRES:**

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

La Norma NTE INEN 872 no fue estudiada por Subcomité Técnico, por considerarlo así la Dirección General.

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1982-12-09

Oficializada como: OPCIONAL

Por Acuerdo Ministerial No. 100 del 1983-03-30

Registro Oficial No. 469 de 1983-04-12

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815

Dirección General: [E-Mail: furresta@inen.gov.ec](mailto:furresta@inen.gov.ec)

Área Técnica de Normalización: [E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Certificación: [E-Mail: certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Verificación: [E-Mail: verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail: inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)

Regional Guayas: [E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)

Regional Azuay: [E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)

Regional Chimborazo: [E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)

URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)